

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 355 052 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl.7: **F02B 37/04**, F02B 33/44,  
F02B 37/16, F02B 37/14,  
F02B 39/10

(21) Anmeldenummer: 02100371.0

(22) Anmeldetag: 15.04.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

• Paffrath, Holger  
50259, Pulheim (DE)  
• Schorn, Norbert  
52080, Aachen (DE)

(71) Anmelder: Ford Global Technologies, Inc.,  
A subsidiary of Ford Motor Company  
Dearborn, Michigan 48126 (US)

(74) Vertreter: Drömer, Hans-Carsten, Dr.-Ing. et al  
Ford-Werke Aktiengesellschaft,  
Patentabteilung NH/DRP,  
Henry-Ford-Strasse 1  
50725 Köln (DE)

(72) Erfinder:  
• Sommerhoff, Franz-Arnd  
52066, Aachen (DE)

### (54) Ladesystem für eine Brennkraftmaschine sowie Verfahren zu dessen Regelung

(57) Die Erfindung betrifft ein Ladesystem für eine Brennkraftmaschine (1), bei welcher vor oder hinter einem Abgasturbolader (7, 9) ein elektrisch betriebener Kompressor (11) zur aktiven Erhöhung des Ladedruckes angeordnet ist. Eine Bypaßleitung (5) zur Umgehung des Kompressors (11) kann von einer Bypaßklappe (4) wahlweise geöffnet oder geschlossen werden. Ein Regler (6) sorgt dafür, daß bei abgeschaltetem Kompressor (11) ein Teil der Ladeluft über diesen geleitet wird und somit eine Leerlaufdrehzahl des Kompressors aufrecht erhält, welche dessen schnelleres Anlaufen ermöglicht.

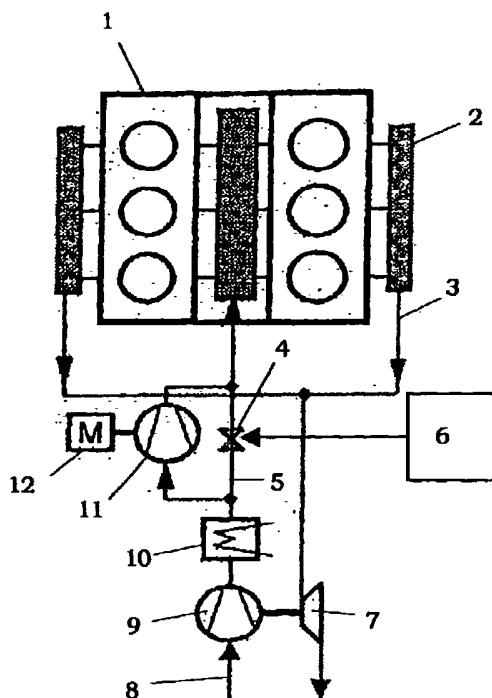


Fig. 1

EP 1 355 052 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung des Ladedrucks einer Brennkraftmaschine mit Hilfe eines (elektrisch betriebenen) Kompressors, wobei eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung mit einer darin angeordneten Bypaßklappe vorgesehen ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Ladesystem für eine Brennkraftmaschine enthaltend einen z. B. elektrisch betriebenen Kompressor und eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung mit einer Bypaßklappe.

[0002] Zur Leistungssteigerung von Brennkraftmaschinen können Ladesysteme eingesetzt werden, welche durch eine Druckerhöhung im Ansaugsystem der Brennkraftmaschine für eine erhöhte Füllung der Zylinder mit Ladeluft sorgen. Häufig werden dabei sogenannte Abgasturbolader verwendet, deren Antrieb durch die aus dem Motor ausströmenden Abgase erfolgt. Nachteilig hieran ist jedoch, daß diese nur verzögert auf eine plötzliche erhöhte Leistungsanforderung an den Motor reagieren können, da sich zunächst der Abgasstrom aus dem Motor erhöhen muß, bevor der Aufbau des Ladedrucks durch den Abgasturbolader steigen kann.

[0003] Zur Steigerung der Dynamik bei der Aufladung einer Brennkraftmaschine ist es daher bekannt, unterstützende elektrisch betriebene Ladesysteme einzusetzen, welche durch eine steuerbare Zufuhr elektrischer Energie quasi verzögerungslos aktiviert werden können. Ein derartiges unterstützendes Ladesystem ist beispielsweise aus der US 6 029 452 bekannt. Bei diesem bekannten Ladesystem ist ein elektrisch betriebener Kompressor im Ansaugsystem der Brennkraftmaschine vor einem Abgasturbolader angeordnet. Parallel zu diesem Kompressor verläuft eine Bypaßleitung, über welche die Brennkraftmaschine bei hohen Drehzahlen direkt und unter Umgehung des Kompressors Ladeluft ansaugen kann. In der Bypaßleitung befindet sich eine schwenkbare Bypaßklappe, die nach Art eines Rückschlagventils in Abhängigkeit von den herrschenden Druckverhältnissen den Durchgang durch die Bypaßleitung öffnet oder schließt. Um elektrische Energie zu sparen, wird der Kompressor abgeschaltet, wenn dieser nicht benötigt wird. Dies hat jedoch den Nachteil, daß es bei einer plötzlichen Leistungsanforderung zu Verzögerungen kommt, da der Kompressor erst auf seine Betriebsdrehzahl hochfahren muß.

[0004] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Ladesystem bzw. ein Verfahren zu seinem Betrieb bereitzustellen, welches eine schnelle Reaktion auf Leistungsanforderungen erlaubt.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Ladesystem mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren bewirkt eine Erhöhung des Ladedrucks einer Brennkraftmaschi-

ne mit Hilfe eines elektrisch betriebenen Kompressors, wobei eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung mit einer darin angeordneten Bypaßklappe vorgesehen ist. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bypaßklappe (und damit die Bypaßleitung) in bestimmten Situationen aktiv auch dann ganz oder teilweise geschlossen wird, wenn der Kompressor ausgeschaltet ist. Insbesondere kann dieses komplette oder teilweise Schließen der Bypaßklappe bei ausgeschalteten Kompressor stattfinden, wenn die Drehzahl und/oder Last der Brennkraftmaschine in einem unteren Bereich liegen.

[0008] Wenn der elektrisch betriebene Kompressor (im Folgenden EDC - "Electric Driven Compressor" - abgekürzt) zur Erhöhung des Ladedruckes nicht erforderlich und daher abgeschaltet ist, wird bei bekannten Ladesystemen die Ladeluft über die Bypaßleitung an diesem vorbei geleitet, um einen möglichst geringen Strömungswiderstand zu erzielen. In der Regel geschieht das Öffnen der Bypaßleitung dabei über passive Bypaßklappen, die sich entsprechend den Druckverhältnissen automatisch öffnen oder schließen kann. Das vorliegende Verfahren schlägt im Unterschied hierzu vor, die Bypaßklappe aktiv derart einzustellen, daß auch bei abgeschaltetem Kompressor gezielt die Bypaßleitung ganz oder teilweise geschlossen und damit Ladeluft über den Kompressor geleitet wird. Dieses hinsichtlich des Strömungswiderstandes an sich ungünstige Vorgehen hat eine überraschende Steigerung der Dynamik des Ladesystems zur Folge. Wenn der EDC aufgrund einer erhöhten Leistungsanforderung plötzlich eingeschaltet wird, besitzt dieser bereits eine gewisse, über Null liegende Leerlaufdrehzahl aufgrund des aerodynamischen Mitnahmeeffektes der den EDC durchströmenden Ladeluft. Dabei hat sich gezeigt, daß diese Leerlaufdrehzahl zu einer sehr viel schnelleren Reaktion des Ladesystems beiträgt.

[0009] Die Umleitung der Ladeluft über den abgeschalteten EDC findet vorzugsweise in derartigen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine statt, in denen mit einem plötzlichen Einschalten des EDC aufgrund einer erhöhten Leistungsanforderung zu rechnen ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Brennkraftmaschine mit einer geringen Drehzahl und/oder geringen Last betrieben wird, wobei die genauen Werte von den individuellen Parametern des Ladesystems, der Brennkraftmaschine und der Systemumgebung abhängen.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens wird das Öffnen der Bypaßklappe derart geregelt, daß eine vorgegebene Leerlaufdrehzahl des Kompressors EDC eingehalten wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß sich der EDC ständig mit einer Leerlaufdrehzahl dreht, die ein schnellstmögliches Ansprechen im Falle eines Einschaltens gewährleistet. Andererseits wird jedoch die Menge der über den EDC zu leitenden Ladeluft nicht größer als benötigt eingestellt, so daß die Strömungsverluste minimiert werden.

[0011] Bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung

wird das Öffnen der Bypassklappe derart geregelt, daß ein vorgegebener Druckabfall über den abgeschalteten Kompressor eingehalten wird. Durch die Gewährleistung eines derartigen Druckabfalls wird - ähnlich zu der vorstehend beschriebenen Regelung der Drehzahl - erreicht, daß der EDC ohne Einsatz elektrischer Energie in einem Bereitschaftszustand bleibt, aus welchem heraus dieser bei einem Einschalten schnellstmöglich seine optimale Leistung erreicht.

[0012] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Ladesystem für eine Brennkraftmaschine, enthaltend einen elektrisch betriebenen Kompressor EDC und eine den Kompressor umgehende Bypassleitung mit einer Bypassklappe. Das Ladesystem ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bypassklappe mit einem Aktuator zur aktiven Verstellung der Klappe verbunden ist. Anders als bei den bekannten Systemen bewegt sich die Bypassklappe somit nicht (nur) passiv in Abhängigkeit von den auf beiden Seiten herrschenden Drücken, sondern diese kann aktiv eingestellt werden. Daher ist es insbesondere möglich, die Bypassleitung aktiv ganz oder teilweise zu verschließen und hierdurch Ladeluft über den Kompressor zu führen, so daß dieser durch den aerodynamischen Mitnahmeeffekt der Ladeluft in Drehung versetzt werden kann, wenn dessen elektrische Energieversorgung abgeschaltet ist. Wie vorstehend in Verbindung mit dem Verfahren erläutert, kann der EDC hierdurch in einem Bereitschaftszustand gehalten werden, aus welchem heraus dieser im Falle eines Anschaltens schnell seine optimale Leistung erreicht.

[0013] Der Aktuator kann insbesondere mit einem Regler verbunden sein, welcher zur Durchführung eines Verfahrens der vorstehend erläuterten Art eingerichtet ist. D.h., daß der Regler über die Steuerung des Aktuators eine vorgegebene Drehzahl des EDC und/oder einen vorgegebenen Druckabfall über den EDC einzuhalten versucht. Das Ladesystem umfaßt dabei auch die zu dieser Regelung jeweils erforderlichen Sensoren, also zum Beispiel einen Drehzahlsensor am EDC, Drucksensoren stromaufwärts und/oder stromabwärts des EDC od. dgl..

[0014] Ein entsprechender Sensor für die Drehzahl des EDC kann mit geringem Hardwareaufwand beispielsweise dadurch realisiert werden, daß die Signalmuster, die der frei laufende Elektromotor in die Motorspulen induziert, analysiert wird, woraus sich Rückschlüsse auf die Motordrehzahl ergeben.

[0015] Der elektrisch betriebene Kompressor EDC wird vorzugsweise in Verbindung mit einem Abgasturbolader eingesetzt, wobei dieser stromaufwärts oder stromabwärts bezüglich des Abgasturboladers im Strom der Ladeluft angeordnet sein kann. In diesem Falle wird die Druckerhöhung der Ladeluft bei ausreichend hohen Drehzahlen der Brennkraftmaschine vom Abgasturbolader bewirkt, und der EDC muß nur bei geringen Drehzahlen und in einer Anfangsphase der Druckerhöhung hinzugeschaltet werden.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der

Figuren beispielhaft näher erläutert.  
Es zeigen:

Fig. 1 eine Brennkraftmaschine mit einem elektrisch betriebenen Kompressor EDC stromabwärts eines Turboladers;

Fig. 2 eine Brennkraftmaschine mit einem elektrisch betriebenen Kompressor EDC stromaufwärts eines Turboladers;

Fig. 3 ein Diagramm der zeitlichen Entwicklung des Motordrehmoments T im laufenden Betrieb sowie im transienten Betrieb der Brennkraftmaschine ohne EDC, mit EDC sowie mit EDC unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0017] Figur 1 zeigt schematisch eine Brennkraftmaschine 1 mit sechs Zylindern, bei der es sich insbesondere um einen Dieselmotor handeln kann. Zur Erhöhung der Leistung einer solchen Brennkraftmaschine ist es bekannt, einen Abgasturbolader vorzusehen. Dabei ist im Abgasweg der Brennkraftmaschine, der durch den Abgaskrümmern 2 sowie die Abgasleitungen 3 gebildet wird, eine Turbine 7 angeordnet, welche vom Abgasstrom in Drehung versetzt wird. Diese Drehung überträgt die Turbine über eine Welle auf einen Verdichter 9, der in der Ansaugleitung 8 der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Der Brennkraftmaschine 1 wird hierdurch verdichtete Ladeluft zugeführt, welche vor dem Eintritt in die Brennkraftmaschine über einen Zwischenkühler 10 geführt werden kann. Für eine zusätzliche Druckerhöhung ist stromabwärts des Verdichters 9 in der Ansaugleitung ein Kompressor 11 ("EDC") angeordnet, welcher von einem Elektromotor 12 angetrieben wird. Weiterhin ist eine Bypassleitung 5 vorgesehen, die der Umgehung des Kompressors 11 dient und die durch eine Bypassklappe 4 wahlweise geöffnet und geschlossen werden kann.

[0018] Die Bypassklappe 4 wird von einem hiermit verbundenen Aktuator und einer Regelung 6 derart eingestellt, daß bei abgeschaltetem EDC 11 beziehungsweise Motor 12 und geringer Drehzahl der Brennkraftmaschine 1 ein Teil der Ladeluft aus der Ansaugleitung 8 über den EDC 11 geleitet wird und diesen aufgrund einer aerodynamischen Mitnahme in Drehung versetzt. Auch bei abgeschaltetem Motor 12 dreht sich der EDC daher mit einer Leerlaufdrehzahl, welche zu einer besseren transienten Antwort des EDC führt. Die Gründe hierfür liegen möglicherweise in einem bereits existierenden elektromagnetischen Feld, im Fehlen eines Losreißmomentes zum Starten des EDC sowie in einer verkürzten beziehungsweise auf Null reduzierten Zeit zum vollständigen Schließen der Bypassklappe 4.

[0019] In Figur 2 ist ein ähnliches System mit einem elektrisch angetriebenen Kompressor 11 dargestellt, wobei im Unterschied zu Figur 1 der Kompressor 11, der

Elektromotor 12 sowie die Bypaßleitung 5 mit der zugehörigen Bypaßklappe 4 stromaufwärts vor dem Verdichter 9 des Abgasturboladers angeordnet ist.

[0020] In Figur 3 ist das verbesserte Reaktionsverhalten des erfindungsgemäßen Ladesystems in einem Diagramm veranschaulicht. In dem Diagramm sind auf der vertikalen Achse das Drehmoment T und auf der horizontalen Achse die Drehzahl n der Brennkraftmaschine aufgetragen. Der elektrisch betriebene Kompressor EDC ist nur im unteren Drehzahlbereich (links der vertikalen Linie A) aktiv, da dieser oberhalb einer gewissen Drehzahl aufgrund der dann ausreichenden Leistung des Abgasturboladers nicht benötigt wird.

[0021] Die oberste Kurve 20 des Diagramms zeigt den Verlauf des Drehmomentes T im stationären Zustand. Die drei übrigen Kurven 30, 40 und 50 betreffen den vorliegend interessierenden Fall, daß die Brennkraftmaschine möglichst schnell auf hohe Drehzahl und hohes Drehmoment hochgefahren werden soll.

[0022] Die unterste Kurve 50 zeigt dabei das Hochfahren, wenn kein EDC vorhanden ist. In diesem Falle steigt der Ladedruck der Brennkraftmaschine nur sehr langsam an, da die Leistung des Abgasturboladers erst mit zunehmender Drehzahl der Brennkraftmaschine ansteigt.

[0023] Eine erhebliche Verbesserung dieses transienten Verhaltens wird gemäß Kurve 40 bei Einsatz eines EDC erreicht, welcher im Bereich geringer Drehzahlen der Brennkraftmaschine durch Einsatz elektrischer Energie eine Erhöhung des Ladedruckes und damit eine schnellere Leistungssteigerung der Brennkraftmaschine bewirkt.

[0024] Eine nochmalige und überraschend deutliche Verbesserung des transienten Verhaltens der Brennkraftmaschine zeigt die Kurve 30, welche unter Einsatz eines EDC gewonnen wird, der in erfindungsgemäßer Weise gesteuert wird. Das heißt, daß der EDC trotz Abschalten seiner Stromzufuhr über ein vollständiges oder teilweises Schließen der Bypaßklappe 4 bei geringen Drehzahlen der Brennkraftmaschine auf einer Leerlaufdrehzahl gehalten wird, von der aus dieser im Bedarfsfalle schnell eine optimale Leistung und damit eine Erhöhung des Ladedruckes erreicht.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung des Ladedruckes einer Brennkraftmaschine (1) mit Hilfe eines elektrisch betriebenen Kompressors (11), wobei eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung (5) mit einer darin angeordneten Bypaßklappe (4) vorgesehen ist,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bypaßklappe (4) bei ausgeschaltetem Kompressor (11) ganz oder teilweise geschlossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bypaßklappe (4) bei geringer Drehzahl und/oder bei geringer Last der Brennkraftmaschine (1) und bei ausgeschaltetem Kompressor (11) ganz oder teilweise geschlossen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Öffnen der Bypaßklappe (4) derart geregelt wird, daß eine vorgegebene Leertaufdrehzahl des Kompressors (11) eingehalten wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Öffnen der Bypaßklappe (4) derart geregelt wird, daß ein vorgegebener Druckabfall über den abgeschalteten Kompressor (11) eingehalten wird.
5. Ladesystem für eine Brennkraftmaschine (1), enthaltend einen elektrisch betriebenen Kompressor (11) und eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung (5) mit einer Bypaßklappe (4),  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bypaßklappe mit einem Aktuator verbunden ist, der eine aktive Verstellung der Bypaßklappe erlaubt.
6. Ladesystem nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Aktuator mit einem Regler (6) verbunden ist, welcher zur Durchführung eines Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 eingerichtet ist.
7. Ladesystem nach Anspruch 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der elektrisch betriebene Kompressor (11) stromaufwärts oder stromabwärts eines Abgasturboladers (7, 9) angeordnet ist.

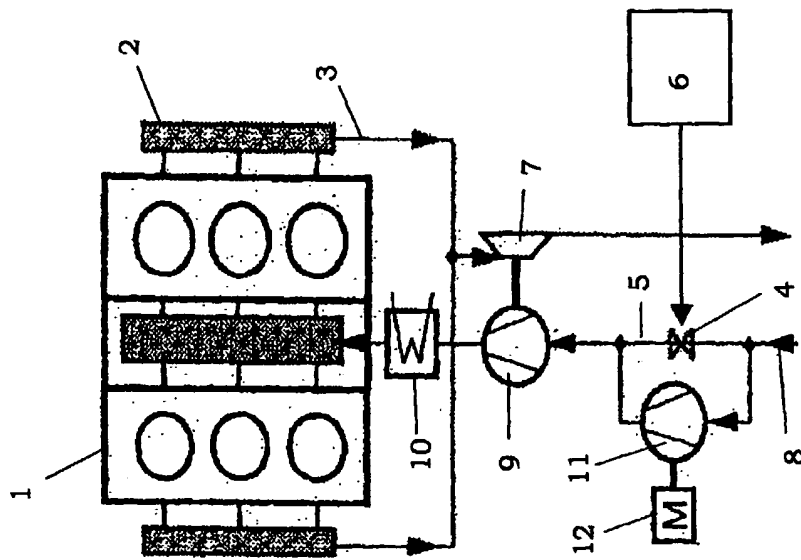


Fig. 2

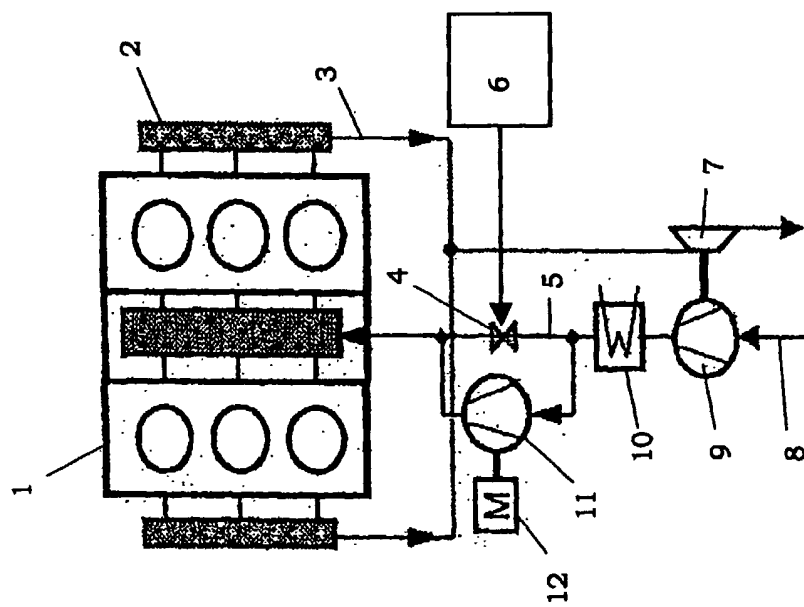


Fig. 1

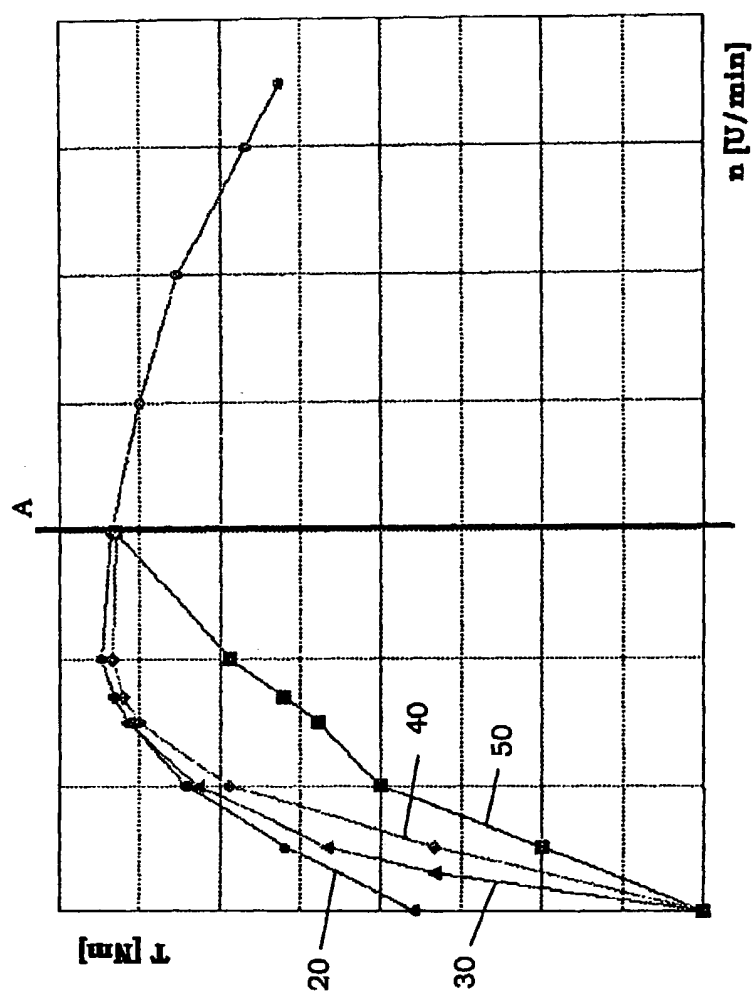


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 10 0371

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 199 05 112 A (FEV MOTORENTECH GMBH) 10. August 2000 (2000-08-10) * Spalte 2, Zeile 39-43, 56, 57, 66 *	5, 7	F02B37/04 F02B33/44 F02B37/16
A	* Spalte 3, Zeile 1-3, 17-20, 32-39, 49-59; Abbildung 2 *	1-4, 6	F02B37/14 F02B39/10
X	EP 1 154 133 A (BORG WARNER INC) 14. November 2001 (2001-11-14)	5, 7	
A	* Spalte 1, Absätze 5-7 * * Spalte 2, Zeile 28-31 * * Spalte 4, Zeile 26; Abbildungen 2, 3 *	1-4, 6	
X	DE 31 00 732 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 29. Juli 1982 (1982-07-29)	5, 7	
A	* Seite 2, Zeile 25 - Seite 3, Zeile 8 * * Seite 4, Zeile 4-9 * * Seite 6, Zeile 17-20, 30, 31; Abbildungen 1, 2 *	1-4, 6	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 071 (M-202), 24. März 1983 (1983-03-24) & JP 57 212331 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 27. Dezember 1982 (1982-12-27)	5, 7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02B
A	* Zusammenfassung *	1, 3, 4	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 299 (M-847), 11. Juli 1989 (1989-07-11) & JP 01 087828 A (ASMO CO LTD), 31. März 1989 (1989-03-31)	5, 7	
A	* Zusammenfassung *	1, 2	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>6. September 2002</b>	Prüfer <b>Boye, M</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P040303)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 10 0371

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (InLCI.7)
X	US 6 062 026 A (HALIMI EDWARD M ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16)	5,7	
A	* Spalte 3, Zeile 22,23,27,28,37-41 * * Spalte 6, Zeile 42-47,61-66 * * Spalte 10, Zeile 14-16,64-67; Abbildungen 1,6 *	1	
A	US 6 079 211 A (HALIMI EDWARD M ET AL) 27. Juni 2000 (2000-06-27) * Spalte 3, Zeile 30,31,40 * * Spalte 4, Zeile 3-5,14 * * Spalte 5, Zeile 65 - Spalte 6, Zeile 3 * * Spalte 6, Zeile 63-66 * * Spalte 7, Zeile 39,40,43-48; Abbildungen 3,5 *	1-3,5,7	
A	EP 0 354 054 A (ISUZU CERAMICS RES INST) 7. Februar 1990 (1990-02-07) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	EP 0 367 406 A (ISUZU MOTORS LTD) 9. Mai 1990 (1990-05-09) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (InLCI.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>6. September 2002</b>	Prüfer <b>Boye, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument A: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 B2 (POC03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 10 0371

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19905112	A	10-08-2000	DE 19905112 A1	10-08-2000
			WO 0047879 A1	17-08-2000
EP 1154133	A	14-11-2001	DE 10023022 A1	22-11-2001
			EP 1154133 A2	14-11-2001
			JP 2002021573 A	23-01-2002
			US 2001054287 A1	27-12-2001
DE 3100732	A	29-07-1982	DE 3100732 A1	29-07-1982
			FR 2497873 A1	16-07-1982
			GB 2090913 A ,B	21-07-1982
			IT 1142986 B	15-10-1986
			US 4453381 A	12-06-1984
JP 57212331	A	27-12-1982	JP 1323621 C	27-06-1986
			JP 60046250 B	15-10-1985
JP 01087828	A	31-03-1989	KEINE	
US 6062026	A	16-05-2000	AU 7495498 A	30-12-1998
			EP 1023530 A1	02-08-2000
			WO 9854449 A1	03-12-1998
US 6079211	A	27-06-2000	AU 8669298 A	08-03-1999
			WO 9909309 A1	25-02-1999
EP 0354054	A	07-02-1990	JP 2045615 A	15-02-1990
			JP 2622994 B2	25-06-1997
			DE 68914746 D1	26-05-1994
			DE 68914746 T2	28-07-1994
			EP 0354054 A2	07-02-1990
			US 4998951 A	12-03-1991
EP 0367406	A	09-05-1990	JP 2008382 C	11-01-1996
			JP 2123243 A	10-05-1990
			JP 7015263 B	22-02-1995
			DE 68907016 D1	15-07-1993
			DE 68907016 T2	23-09-1993
			EP 0367406 A2	09-05-1990
			US 4981017 A	01-01-1991

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82

DERWENT-ACC-NO: 2003-806169

DERWENT-WEEK: 200376

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Charging system for internal combustion engine  
has  
electrically powered compressor and bypass line for  
compressor with bypass flap connected to actuator  
that  
enables active adjustment of bypass flap

INVENTOR: PAFFRATH, H; SCHORN, N ; SOMMERHOFF, F

PATENT-ASSIGNEE: FORD GLOBAL TECHNOLOGIES  
INC[FORD]

PRIORITY-DATA: 2002EP-0100371 (April 15, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
EP 1355052 A1	October 22, 2003	G	009
F02B 037/04			

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR  
IE IT LI LT LU LV MC MK

NL PT RO SE SI TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	
EP 1355052A1	N/A	2002EP-0100371	April
15, 2002			

INT-CL (IPC): F02B033/44, F02B037/04 , F02B037/14 ,  
F02B037/16 ,  
F02B039/10

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1355052A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The charging system has an electrically powered compressor (11) and a bypass line (5) for the compressor with a bypass flap (4) connected to an actuator that enables active adjustment of the bypass flap. The flap is connected to a regulator (6) and can be fully or partly closed when the compressor is off. The flap can be closed for low internal combustion engine (1) revolution rate and./or low engine load and with the compressor off.

DETAILED DESCRIPTION - AN INDEPENDENT CLAIM is also

included for the following:  
a method of increasing the charging pressure of an internal  
combustion engine  
using an electrically powered compressor.

USE - For charging an internal combustion engine.

ADVANTAGE - Enables a rapid response to power demands.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic  
representation of an  
internal combustion engine with an electrically powered compressor  
downstream  
of a turbocharger

compressor 11

bypass line 5

bypass flap 4

regulator 6

internal combustion engine 1

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: CHARGE SYSTEM INTERNAL COMBUST ENGINE  
ELECTRIC POWER COMPRESSOR  
LINE COMPRESSOR FLAP CONNECT ACTUATE ENABLE  
ACTIVE ADJUST FLAP

DERWENT-CLASS: Q52 X22

EPI-CODES: X22-A09;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-646256